

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 729 871 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
04.09.1996 Patentblatt 1996/36

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B60T 13/74

(21) Anmeldenummer: 96103222.4

(22) Anmeldetag: 01.03.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: 03.03.1995 DE 19507566  
20.04.1995 DE 19514684

(71) Anmelder: LUCAS INDUSTRIES PUBLIC LIMITED  
COMPANY  
Solihull, West Midlands B91 3TX (GB)

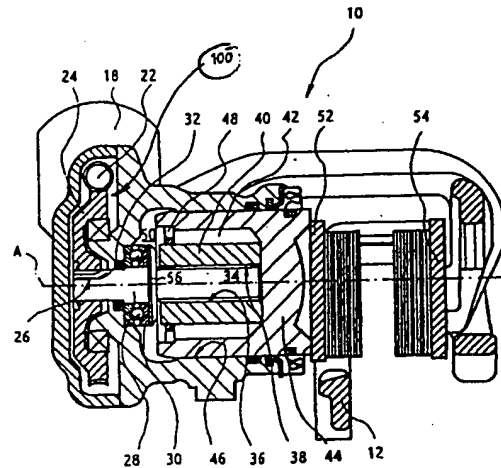
(72) Erfinder:  
• Heibel, Helmut  
56421 Moschheim (DE)

• Geilen, Hermann-Josef  
56743 Mendig (DE)  
• Dieringer, Werner  
56179 Vallendar (DE)

(74) Vertreter: Beyer, Andreas et al  
Wuesthoff & Wuesthoff,  
Patent- und Rechtsanwälte,  
Schweigerstrasse 2  
81541 München (DE)

## (54) Kraftfahrzeug-Feststellbremse und Feststellbremsanlage für Kraftfahrzeuge

(57) Zur Verbesserung einer elektrisch betätigbaren Kraftfahrzeug-Feststellbremse mit mechanischer Notbetätigung sind die Bremsbacken (52, 54) der Feststellbremse, die eine Scheibenbremse oder eine Trommelbremse sein kann, mittels einer in oder an der Bremse angeordneten Getriebearrangement (100) zuspännbar und lösbar. Die Getriebearrangement (100) hat einen Krafteingang und einen Kraftausgang, wobei der Krafteingang mit dem einen Ende einer Biegevelle gekoppelt ist, deren anderes, von der Bremse entfernt angeordnete Ende mit einer Handkurbel koppelbar ist, um die Feststellbremse bei einem Ausfall der elektrischen Betätigung mechanisch betätigen zu können.



E-Motor (18) Fig. 1, 2, 6

FIG. 2

EP 0 729 871 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elektrisch betätigbare Kraftfahrzeug-Feststellbremse mit mechanischer Notbetätigung und eine Feststellbremsanlage für Kraftfahrzeuge. Feststellbremsen für Kraftfahrzeuge werden herkömmlicherweise mechanisch betätigt, z.B. mittels eines zwischen den Vordersitzen eines Kraftfahrzeugs angeordneten Handbremshebels. Aus Komfortgründen und um speziell den Raum zwischen den Vordersitzen eines Kraftfahrzeugs für andere Dinge freizuhalten, beispielsweise für ein Autotelefon, wird in neuerer Zeit häufiger die Forderung nach einer elektrisch betätigbaren Feststellbremse erhoben.

Elektrisch betätigbare Kraftfahrzeug-Feststellbremsen an sich sind bekannt. Eine elektrisch betätigbare Betriebs- und Feststellbremse für Kraftfahrzeuge ist in der DE 40 21 572 C2 offenbart. Die darin beschriebene Bremse weist jedoch keine Einrichtung auf, mittels derer die Bremse bei einem Ausfall der Stromversorgung zugespannt oder gelöst werden könnte.

Aus der DE 41 29 934 C2 ist eine Feststellbremsanlage für Personenkraftwagen bekannt, bei der zwei Feststellbremsen mittels eines Elektromotors zuspann- und lösbar sind. Hierzu betätigt der Elektromotor über einen Spindeltrieb einen Kurbelarm, der über ein Gestänge eine auf einer Achse drehbar gelagerte Scheibe betätigt, an der zwei zu je einer Bremse führende Bowdenzüge befestigt sind. Eine Drehung des Elektromotors bewirkt ein Verschwenken des Kurbelarms und damit je nach Drehrichtung des Elektromotors eine Bewegung der Bowdenzüge in Zuspann- oder in Löserichtung. Bei einem Ausfall der Stromversorgung ist die beschriebene Feststellbremsanlage mittels einer Handkurbel zuspann- und lösbar, deren Drehbewegung über eine Schnecke, ein Schneckenrad und ein Klinkengesperre sowie einen am Schneckenrad gelagerten Hebel in eine Linearbewegung umgesetzt und auf einen mit dem Kurbelarm verbundenen Bowdenzug übertragen wird. Wie aus der vorstehenden Beschreibung ersichtlich ist, hat die in der DE 41 29 934 C2 beschriebene Feststellbremsanlage einen relativ komplizierten Aufbau. Auch ist die dort offenbarte Notbetätigungseinrichtung nicht zur Verwendung mit Scheibenbremsen geeignet.

Aus der WO 92/06876 ist eine hydraulisch betätigte Scheibenbremse bekannt, die sowohl als Betriebsbremse als auch als Feststellbremse zu benutzen ist. Zur Erzielung der Feststellbremsfunktion werden die Bremsbacken hydraulisch gegen die Bremsscheibe gepreßt, woraufhin mit Hilfe eines Elektromotors eine Rändelmutter gegen einen Anschlag gefahren wird, um zu verhindern, daß die Bremsbacken sich wieder von der Bremsscheibe lösen, wenn der Hydraulikdruck nicht mehr aufrechterhalten wird. Zum Lösen der so festgestellten Bremsbacken muß wiederum Hydraulikdruck angelegt werden, um die Rändelmutter zu entlasten, die daraufhin mit Hilfe des Elektromotors in eine Stellung

bewegt wird, in der Bremsbacken wieder frei beweglich sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine elektrisch betätigbare Kraftfahrzeug-Feststellbremse mit mechanischer Notbetätigung zu schaffen, die einen gegenüber Feststellbremsen dieser Art erheblich vereinfachten Aufbau hat und möglichst universell einsetzbar ist. Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Feststellbremsanlage für Kraftfahrzeuge bereitzustellen.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß mit einer elektrisch betätigbaren Kraftfahrzeug-Feststellbremse gelöst, die die im Anspruch 1 genannten Merkmale aufweist. Eine verbesserte Feststellbremsanlage für Kraftfahrzeuge weist die im Anspruch 15 genannten Merkmale auf.

Erfindungsgemäß ist eine elektrisch betätigbare Kraftfahrzeug-Feststellbremse dadurch konstruktiv bedeutend vereinfacht worden, daß die mechanische Notbetätigung mit Hilfe einer Biegewelle erfolgt, deren eines Ende mit einer Getriebearrangement gekoppelt ist, die in oder an der Bremse selbst angeordnet ist.

Insbesondere ist ein Schneckenrad oder ein Gegenritzel der Getriebearrangement im Gehäuse der Bremse angeordnet. Das andere Ende der Biegewelle ist mit einer Handkurbel koppelbar, um die Drehbewegung der Handkurbel auf die Getriebearrangement zu übertragen. Die so erzeugte Drehbewegung der Getriebearrangement wiederum wird zum Zuspannen oder Lösen der Bremse herangezogen.

Die erfindungsgemäße Lösung eignet sich sowohl für Scheibenbremsen als auch für Trommelbremsen. In Verbindung mit Scheibenbremsen umfaßt die Getriebearrangement vorteilhaft eine Schnecke, die in ein Schneckenrad eingreift, welches mit einem Bremskolben der Scheibenbremse verbunden ist. Das Schneckenrad ist dabei bevorzugt coaxial zur Mittellängsachse des auch Betätigungskolben genannten Bremskolbens angeordnet und treibt eine coaxial zum Bremskolben angeordnete Welle an, die einen mit einem Außengewinde versehenen Endabschnitt aufweist, der wiederum mit einem Innengewinde in Eingriff steht, das an einer verdrehgesicherten, jedoch in Translationsrichtung bewegbaren Hülse ausgebildet ist. Auf diese Weise wird die dem Schneckenrad vermittelte Drehbewegung in eine Translationsbewegung der Hülse umgesetzt, die direkt zum Anpressen des Bremskolbens in Zuspannrichtung verwendet werden kann. Eine Drehung des Schneckenrades in entgegengesetzter Richtung führt zur Aufhebung des auf den Bremskolben wirkenden Anpressdrucks, woraufhin sich der Bremskolben selbsttätig soweit zurückbewegt, daß die Bremsbacken die Bremsscheibe wieder freigeben. Zu beachten ist in jedem Fall, daß die Hülse verdrehgesichert ist, da sie sich sonst mit der Welle mitdreht und keine Translationsbewegung erzeugt.

In einer bevorzugten Ausführungsform der soeben beschriebenen, erfindungsgemäßen Feststellbremse ist die Hülse durch einen Verdrehsicherungsring

geführt, auf dem der Bremskolben in axialer Richtung gleitend verschiebbar ist. Die Hülse kann bei beispielsweise als Außensechskant ausgeführt sein. Der Verdrehsicherungsring weist dann entsprechend einen Innensechskant auf. Der Verdrehsicherungsring ist seinerseits gegenüber dem Bremskolben durch einen geeignet ausgeführten Formschluß gegen ein Verdrehen gesichert.

Statt der vom Schneckenrad angetriebenen Welle mit ihrem Außengewinde und der mit dem Innengewinde versehenen Hülse kann die Umsetzung der Drehbewegung des Schneckenrades beispielsweise auch über eine Kugel-Rampenordnung erreicht werden.

Bei Trommelbremsen weist die Getriebeanordnung bevorzugt eine Schraubenspindel-Mutternanordnung mit einer die Schraubenspindel teilweise übergreifenden Hülse auf. Die Schraubenspindel-Mutternanordnung ist zwischen zwei Bremsbacken der Trommelbremse aufgenommen und vorteilhaft mit einem Elektromotor drehantreibbar gekoppelt. Die drehantreibbare Kopplung erfolgt vorzugsweise durch eine Ritzel-Gegenritzel-Anordnung, wobei das Gegenritzel entweder mit der Schraubenspindel oder der Mutter der Schraubenspindel-Mutternanordnung drehfest verbunden ist und mit einem Ritzel kämmt, das vorzugsweise über ein Untersetzungsgetriebe mit einem Elektromotor gekoppelt ist. Zum Beispiel kann die Mutter mit dem Gegenritzel drehfest (und einstückig) verbunden sein. In diesem Fall stützt sich an der Mutter bzw. dem Gegenritzel eine Hülse ab, die die Schraubenspindel zumindest teilweise übergreift und die bei einer Drehbewegung der Mutter um die Schraubenspindel sich gegenüber dieser in Längsrichtung bewegt. Dabei führt die Schraubenspindel-Mutternanordnung je nach Drehrichtung eine Kontraktions- oder Expansionsbewegung aus. Das freie Ende der Hülse und/oder das freie Ende der Schraubenspindel können jeweils mit einer Stegplatte eines Trägers zweier Trommelbremsbeläge verbunden sein. Das Gegenritzel ist dann auf einer zur Mittellängsachse der Betätigungskolben parallelen Achse angeordnet.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der zuletzt beschriebenen, erfindungsgemäßen Feststellbremse dreht sich das Gegenritzel bevorzugt auf der parallel zu dem Bremskolben angeordneten Schraubenspindel, die einen mit einem Außengewinde versehenen Abschnitt aufweist, der mit einem Innengewinde des Gegenritzels in Eingriff steht. Auf diese Weise wird die dem Gegenritzel vermittelte Drehbewegung in eine Translationsbewegung der Schraubenspindel umgesetzt, die direkt zum Anpressen der Bremsbacken in Zuspannrichtung verwendet werden kann. Eine Drehung des Gegenritzels in entgegengesetzter Richtung führt zur Aufhebung des auf die Bremsbacken wirkenden Anpressdrucks, woraufhin sich die Bremsbacken selbsttätig soweit zurückbewegen, daß diese die Bremstrommel wieder freigeben. Vorzugsweise ist die Schraubenspindel und die Hülse verdrehgesichert zwi-

schen den Trägern der Bremsbeläge angeordnet, da sie sich sonst mit dem Gegenritzel mitdrehen könnte und keine Translationsbewegung erzeugen würde.

In einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Feststellbremse ist die Schraubenspindel und die Hülse durch eine Verdrehsicherungsgabelung, die jeweils mit einer Stegplatte eines Trägers zweier Bremsbeläge gleitend verschiebbar verbunden ist, gesichert. Die Verdrehsicherungsgabel ist gegenüber dem Bremsbacken durch einen geeignet ausgeführten Formschluß gegen ein Verdrehen gesichert.

Unabhängig davon, ob die erfindungsgemäße Kraftfahrzeug-Feststellbremse Scheibenbremsen oder Trommelbremsen umfaßt, befindet sich bevorzugt das andere Ende der Biegewelle an einem von der Bremse entfernt gelegenen Ort, beispielsweise im Kofferraum eines Kraftfahrzeugs oder aber auch im Innenraum eines Kraftfahrzeugs. Die elektrische Betätigung der erfindungsgemäßen Feststellbremse kann beispielsweise mittels eines Elektromotors erfolgen, der eine weitere, ebenfalls in das Schneckenrad eingreifende Schnecke bzw. ein weiteres, ebenfalls mit dem Gegenritzel zusammenwirkendes Ritzel antreibt. Bei einer solchen Ausführungsform ist der Elektromotor demnach in unmittelbarer Nähe der Bremse angeordnet bzw. an ihr befestigt. Eine abgewandelte Lösung besteht darin, den Elektromotor das andere, d.h. das von der Bremse entfernte Ende der Biegewelle antreiben zu lassen, um über die bereits vorhandene, zur mechanischen Notbetätigung herangezogene Schnecke bzw. das zur mechanischen Notbetätigung herangezogene Ritzel die Feststellbremse zuzuspannen bzw. zu lösen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kraftfahrzeug-Feststellbremse ist das eine Ende der Biegewelle, d.h. das bremsenseitige Ende, mit dem einen Ende der Ankerwelle eines an der Bremse befestigten Elektromotors verbunden, die auch die Getriebeanordnung antreibt. Insbesondere treibt die Ankerwelle des Elektromotors die Schnecke bzw. das Ritzel der Getriebeanordnung an. Im Regelfall treibt demnach bei einer solchen Ausführungsform der Elektromotor die Schnecke bzw. das Ritzel zum Zuspinnen und zum Lösen der Feststellbremse an. Fällt die Stromversorgung aus, kann mittels der Handkurbel die Biegewelle gedreht werden, die ihrerseits den Anker des Elektromotors und damit wiederum die Schnecke bzw. das Ritzel in Drehung versetzt. Je nach der gewählten Drehrichtung der Handkurbel kann die erfindungsgemäße Feststellbremse somit zugespant oder gelöst werden.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Feststellbremse ist das andere Ende der Biegewelle mit einem Tellerrad verbunden und die Handkurbel weist ein Kegelrad auf, das mit dem Tellerrad beispielsweise durch Drücken in Eingriff bringbar ist. Eine solche Ausführungsform erlaubt es, die Biegewelle flach unter die Stelle zu führen, an der die Handkurbel im Notfall eingesetzt werden soll. Insbesondere ist es so möglich, die Biegewelle an eine bequem

zugängliche Stelle im Innenraum des Kraftfahrzeugs zu führen, bevorzugt in den Raum zwischen den beiden Vordersitzen. Dort kann das andere Ende der Biege- welle beispielsweise von einem Klappdeckel verdeckt sein. Im Notfall braucht dann nur der Klappdeckel geöff- 5 net zu werden und die mechanische Notbetätigung der Feststellbremse kann mit einer z.B. im Handschuhfach aufbewahrten Handkurbel vorgenommen werden. Im Normalfall erfolgt die Betätigung der erfindungsgemä- 10 ßen Feststellbremse mittels eines elektrischen Schal- ters, der die Stromzufuhr zu dem erwähnten Elektromotor steuert und der beispielsweise im Armatu- renbrett des Kraftfahrzeugs angeordnet ist. Um zu ver- meiden, daß die zur Notbetätigung erforderliche Handkurbel separat aufbewahrt werden muß, ist gemäß 15 einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemä- ßen Feststellbremse vorgesehen, daß das Kegelrad der Handkurbel federnd außer Eingriff mit dem Tellerrad vorgespannt ist und daß die Handkurbel um eine nor- mal zur Mittelachse des Kegelrades verlaufende Achse schwenkbar ist und einen Nocken aufweist, der beim Schwenken der Handkurbel aus einer Ruhelage in eine 20 Betätigungslage direkt oder mittelbar mit der Rückseite des Kegelrades in Eingriff kommt und so das Kegelrad entgegen der federnden Vorspannung in einen Eingriff mit dem Tellerrad drückt. Bei dieser Ausführungsform ist also die Handkurbel nicht separat untergebracht, son- dern sie läßt sich um eine Achse in eine Ruhelage bzw. in eine Betätigungslage schwenken. Beim Schwenken 25 in die Betätigungslage wird automatisch ein Eingriff zwi- schen dem Kegelrad und dem Tellerrad hergestellt. Der Übergang von der Ruhelage in die Betätigungslage fin- det bevorzugt durch eine Schwenkung der Handkurbel um 180° um die genannte Achse statt.

Da bei Kraftfahrzeugen regelmäßig zwei Feststell- 35 bremsen eingesetzt werden, ist eine erfindungsgemäße Feststellbremsanlage für Kraftfahrzeuge dadurch gekennzeichnet, daß zwei der vorbeschriebenen Fest- stellbremsen an ein und derselben Achse eines Kraft- fahrzeugs verwendet werden, je eine auf jeder Seite 40 des Kraftfahrzeugs. Damit die beiden Biegewellen im Notfall gemeinsam mittels einer einzigen Handkurbel in Drehung versetzt werden können, sind die anderen Enden jeder Biegewelle drehbar miteinander gekoppelt, beispielsweise durch zwei Zahnräder. Eines der beiden 45 Zahnräder kann das Tellerrad sein, das bei einer Notbe- tätigung mit dem Kegelrad der Handkurbel in Eingriff kommt.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Feststellbremsanlage ist ein Differentialgetriebe mit einem Eingang und zwei Aus- 50 gängen vorhanden. Der Eingang des Differentialgetrie- bes ist dabei mittels der Handkurbel antreibbar, während die beiden Biegewellen mit je einem Ausgang des Differentialgetriebes verbunden sind. Eine solche Ausbildung hat den Vorteil, daß beide Feststellbremsen 55 gleichmäßig stark zugespant werden.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel der erfindungs- gemäß Feststellbremsanlage ist das Tellerrad mit dem

Gehäuse des Differentialgetriebes drehfest verbunden und bildet somit den Eingang des Differentialgetriebes. Obwohl bevorzugte Ausführungsformen der erfindungs- gemäßen Feststellbremsanlage an jeder Feststell- 5 bremsen einen separaten Elektromotor aufweisen, ist es auch möglich, einen einzigen Elektromotor auf das fest mit dem Gehäuse des Differentialgetriebes verbundene Tellerrad wirken zu lassen. Aufgrund des Differentialge- triebes wird dann auch mit nur einem Elektromotor ein gleichmäßiger Spannkraftaufbau erreicht.

Zwei Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemä- 10 ßen Feststellbremse sowie einer erfindungsgemäßen Feststellbremsanlage werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten, schematischen Zeichnungen näher erläutert:

Es zeigt:

- Fig. 1 die Draufsicht auf eine teilweise im Schnitt 20 dargestellte Schwimmsattelteilbelagschei- benbremse mit elektrisch betätigbarer Fest- stellbremse,
- Fig. 2 den Schnitt II-II aus Fig. 1,
- Fig. 3 eine Feststellbremsanlage mit zwei Feststell- bremsen gemäß Fig. 1 und Fig. 2,
- Fig. 4 eine vergrößerte, genauere Darstellung des 25 in der Feststellbremsanlage nach Fig. 3 ver- wendeten Differentialgetriebes,
- Fig. 5 die Draufsicht auf eine teilweise im Schnitt dargestellte Trommelbremse mit elektrisch 30 betätigbarer Feststellbremse, und
- Fig. 6 eine Feststellbremsanlage mit zwei Feststell- bremsen gemäß Fig. 5.

In Fig. 1 ist eine allgemein mit 10 bezeichnete 35 Schwimmsattelteilbelagscheibenbremse für Kraftfahr- zeuge dargestellt, die einen Bremsträger 12, zwei daran befestigte Führungsbolzen 14 und einen verschieblich auf den Führungsbolzen 14 geführten Schwimmsattel 40 16 aufweist. Die Schwimmsattelteilbelagschei- benbremse 10 hat einen für diese Art von Bremsen typi- schen konstruktiven Aufbau, weshalb im folgenden nur diejenigen Details näher erläutert werden, die von übli- chen Bremsenkonstruktionen der genannten Art abwei- 45 chen.

Die dargestellte Schwimmsattelteilbelagschei- benbremse 10 ist mit einer elektrisch betätigbaren Fest- stellbremse ausgerüstet. Hierzu ist am Bremsträger 12 50 ein Elektromotor 18 befestigt, dessen Ankerwelle 20 eine Schnecke 22 antreibt, welche in ein Schneckenrad 24 eingreift, das am Gehäuse der Bremse 10 drehbar gelagert ist (s. Fig. 2).

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, ist das Schneckenrad 24 über eine bei 26 angeordnete Nut- und Federverbin- 55 dung drehfest mit dem in Fig. 2 linken Ende einer Welle 28 verbunden, die ihrerseits mittels eines Kugellagers 30 im Gehäuse der Bremse 10 drehbar gelagert ist. Die für die Welle 28 im Gehäuse der Bremse 10 vorhan- dene Durchgangsbohrung ist durch eine Dichtung 32 flüssigkeitsdicht verschlossen. Die Welle 28 hat eine

Längsachse A, die rechtwinklig zur Achse B der Ankerwelle 20 verläuft. Die Achse B verläuft mit zumindest im wesentlichen parallel zu einer hier nicht dargestellten Bremsscheibe der Bremse 10. Das andere Ende der Welle 28 wird von einem Endabschnitt 34 gebildet, auf dem eine Außengewinde 36 ausgebildet ist, das mit einem Innengewinde 38 einer Hülse 40 in Eingriff steht, die koaxial zur Welle 28 angeordnet ist und eine Länge hat, die etwa der Länge des Endabschnitts 34 entspricht. Die Hülse 40 ist vollständig in einer becherförmigen Ausnehmung 42 eines Brems- oder Betätigungskolbens 44 der Bremse 10 aufgenommen, der ebenfalls koaxial zur Welle 28 angeordnet und in einer Bohrung 46 des Gehäuses der Bremse aufgenommen ist.

Ein Verdrehsicherungsring 48 ist radial zwischen der Hülse 40 und dem Bremskolben 44 in der becherförmigen Ausnehmung 42 angeordnet. Der Verdrehsicherungsring 48, durch den sich die Hülse 40 erstreckt, stellt einen Formschluß zwischen der Außenseite der Hülse 40 und der durch die becherförmige Ausnehmung 42 gebildeten Innenseite des Bremskolbens 44 her, um die Hülse 40 gegen ein Verdrehen abzustützen. Die Außenseite der Hülse 40 kann beispielsweise als Außensechskant ausgeführt sein, während der Verdrehsicherungsring 48 mit einem entsprechenden Innensechskant versehen ist. Die Verdrehsicherung des Rings 48 gegenüber dem Bremskolben 44 wird wiederum durch einen Formschluß erreicht, beispielsweise durch zwei hier nicht dargestellte Vorsprünge in der becherförmigen Ausnehmung 42, die in den Verdrehsicherungsring 48 eingreifen. Es muß jedoch sichergestellt sein, daß der Bremskolben 44 auf dem Verdrehsicherungsring 48 in Axialrichtung entlanggleiten kann.

Der Bremskolben 44 ist in der Bohrung 46 längs der Achse A verschiebbar und an seinem in Fig. 2 rechten Ende in üblicher Weise gegenüber der Bohrung 46 abgedichtet. Bei einer Benutzung der Bremse 10 als Fahrzeug-Betriebsbremse wird der Bremskolben 44 durch Fluiddruck verschoben. Der Fluiddruck wird durch eine unter Druck stehende Hydraulikflüssigkeit auf den Bremskolben 44 übertragen, die über eine hier nicht dargestellte Zuleitung einem erweiterten Bereich 50 der Bohrung 46 zugeführt wird und die den Bremskolben 44 bezogen auf Fig. 2 nach rechts verschiebt, um einen Bremsbacken 52 gegen die nicht dargestellte Bremsscheibe zu pressen. In bekannter Weise wird dadurch auch der gegenüberliegende Bremsbacken 54 gegen die Bremsscheibe gepreßt.

Bei einer Benutzung der Bremse 10 als Feststellbremse werden die Bremsbacken 52, 54 normalerweise mittels des Elektromotors 18 gespannt bzw. gelöst. Betätigt der Benutzer eines Kraftfahrzeugs einen beispielsweise im Armaturenbrett angeordneten Schalter für die Feststellbremse, so beginnt sich der Elektromotor 18 in Zuspannrichtung zu drehen und die von seiner Ankerwelle 20 angetriebene Schnecke 22 überträgt ihre Drehbewegung auf das Schneckenrad 24. Zusammen

mit dem Schneckenrad 24 dreht sich die Welle 28 und ihr Endabschnitt 34 mit dem Außengewinde 36. Die durch den Verdrehsicherungsring 48 gegen Mitdrehen gesicherte Hülse 40 schraubt sich dadurch aus dem Endabschnitt 34 der Welle 28 heraus und drückt somit den Bremskolben 44 mechanisch in Fig. 2 nach rechts, wodurch die Bremsbacken 52, 54 an die Bremsscheibe gepreßt werden. Zur Ableitung der bei diesem Andrückvorgang entstehenden Gegenkraft in das Gehäuse der Bremse hat die Welle 28 zwischen der Hülse 40 und dem Kugellager 30 einen tellerförmigen Abschnitt 56 mit vergrößertem Durchmesser, der die beim Andrückvorgang entstehende Reaktionskraft über die Lager-schalen des Kugellagers 30 in das Gehäuse der Bremse 10 ableitet. Eine spezielle Arretierung der so mechanisch zugespannten Bremse 10 ist nicht erforderlich, da das Außengewinde 36 und das Innengewinde 38 und/oder das Schneckengetriebe selbsthemmend ausgelegt sind.

Zum Lösen der mechanisch zugespannten Bremse 10 wird der Elektromotor 18 mit umgekehrter Drehrichtung betrieben, woraufhin sich die Hülse 40 wieder auf das Außengewinde 36 der Welle 28 schraubt und dadurch den Bremskolben 44 entlastet. Der Bremskolben 44 bewegt sich dann schon aufgrund der durch die brems-scheibenseitigen Abdichtungen auf ihn übertragenen Federkräfte etwas zurück, d.h. in Fig. 2 nach links, wodurch die Feststellbremse gelöst ist.

Im folgenden wird die mechanische Notbetätigung der zuvor beschriebenen Bremse 10 anhand einer Fahrzeugbremsanlage näher erläutert, die an einer Achse zwei der zuvor beschriebenen Bremsen 10 aufweist (s. Fig. 3). Um ein Zuspinnen und Lösen der Feststellbremse auch dann zu ermöglichen, wenn kein Strom für die Elektromotoren 18 zur Verfügung steht, ist das freie Ende 21 der Ankerwelle 20 (s. Fig. 1) jedes Elektromotors 18 mit dem einen Ende einer Biegewelle 58 gekoppelt, deren anderes Ende in den Innenraum des Kraftfahrzeugs geführt ist, beispielsweise in den Raum zwischen den beiden Vordersitzen. Zur Kopplung mit der Biegewelle ist das freie Ende 21 der Ankerwelle 20 als Vierkant ausgebildet, auf den ein entsprechendes Anschlußstück der Biegewelle 58 auf-schiebbar ist. Die Biegewelle kann auch eine Hülle 59 aufweisen, die so ausgebildet ist, daß das bremsseitige Ende der Hülle auf der Bremse einrastet.

Die beiden im Innenraum des Kraftfahrzeugs angeordneten Enden der Biegewellen 58 sind mittels zweier ineinander eingreifender Zahnräder 60, 61 miteinander gekoppelt. Ein Tellerrad 62 ist mit einem Kegelrad 64 in Eingriff bringbar, welches an einer Handkurbel 66 befestigt ist, die um eine Achse C schwenkbar ist. Die in Fig. 3 mit durchgezogenen Linien wiedergegebene Stellung der Handkurbel 66 stellt dabei die Ruhelage derselben dar, während die mit gestrichelten Linien gezeichnete Stellung der Handkurbel 66 die Betätigungsstellung derselben ist. Am dem griffseitigen Ende der Handkurbel 66 gegenüberliegenden Ende derselben ist ein Nocken 68 ausgeformt, der bewirkt, daß beim Schwenken

der Handkurbel 66 aus der Ruhelage in die Betätigungsstellung das bezüglich Fig. 3 federnd nach oben vorgespannte Kegelrad 64 in einen Eingriff mit dem Tellerrad 62 gedrückt wird. Ein Drehen der Handkurbel 66 in ihrer Betätigungsstellung führt dann zur Drehung der beiden Biegewellen 58 und damit, je nach gewählter Drehrichtung, zum Zuspinnen oder Lösen der Feststellbremse.

Damit bei einem Ausfall der Stromversorgung eine Drehung der Handkurbel 66 zu einem gleichmäßigen Zuspinnen der Feststellbremse auf beiden Achsseiten führt, ist ein Differentialgetriebe 70 mit einem Eingang und zwei Ausgängen vorhanden, das in Fig. 4 genauer dargestellt ist.

Aus Fig. 4 ist ersichtlich, daß das Tellerrad 62 drehfest mit dem drehbar gelagerten Gehäuse 72 des Differentialgetriebes 70 verbunden ist. Das Tellerrad 62 stellt somit den Eingang des Differentialgetriebes dar. Durch das Gehäuse 72 hindurch erstrecken sich zwei als Ausgänge des Differentialgetriebes dienende Abtriebswellen 73, 74, von denen die in Fig. 4 rechte Abtriebswelle 74 mit der Biegewelle 58 verbunden ist, die zu der in Fig. 3 oben wiedergegebenen Bremse 10 führt. Die andere Abtriebswelle 73 treibt das in Fig. 3 obere Zahnrad 60 an, das seine Drehbewegung über das zweite Zahnrad 61 auf die zweite Biegewelle 58 überträgt, die zur in Fig. 3 unten gezeigten Bremse 10 führt.

Durch die Einbeziehung des Differentialgetriebes 70 in die Feststellbremsanlage ist gewährleistet, daß unabhängig von den beim Zuspinnen auftretenden Widerständen ein gleichmäßiges Zuspinnen beider Feststellbremsen erfolgt. Bei der gezeigten Anordnung der Feststellbremsanlage drehen sich die beiden Biegewellen 58 auch dann, wenn die Feststellbremsen durch die Elektromotoren 18 elektrisch betätigt werden. Dies hat jedoch keine weiteren Auswirkungen, da das Kegelrad 64 der Handkurbel 66 nur bei einem Ausfall der Stromversorgung mit dem Tellerrad in Eingriff ist und ansonsten, d.h. in der Ruhelage mit dem Tellerrad 62 vorgespannt ist. Um die in einem Notfall von Hand aufzubringende Betätigungskraft der Feststellbremsanlage möglichst niedrig zu halten, sind die Elektromotoren 18 bevorzugt von einem Typ, der keinen Permanentmagneten aufweist.

In den Figuren 5 und 6 ist zweites Ausführungsbeispiel einer Kraftfahrzeug-Feststellbremse und einer Feststellbremsanlage dargestellt, das sich von dem zuvor beschriebenen, ersten Ausführungsbeispiel dadurch unterscheidet, daß Trommelbremsen statt Scheibenbremsen zum Einsatz kommen.

In Fig. 5 ist eine allgemein mit 10' bezeichnete Trommelbremse für Kraftfahrzeuge dargestellt, die eine Ankerplatte 150, zwei daran befestigte Bremsbacken und einen Radbremszylinder aufweist. Auch die Trommelbremse 10' hat einen für diese Art von Bremsen typischen konstruktiven Aufbau, weshalb im folgenden nur die davon abweichenden Details näher erläutert werden.

Analog der Scheibenbremse 10 des ersten Ausführungsbeispiels ist die dargestellte Trommelbremse 10' mit einer elektrisch betätigbaren Feststellbremse ausgerüstet. Die Trommelbremse 10' weist zwei Bremsbacken 110, 112 auf, an deren Träger 136, 138 jeweils eine radial nach innen weisende Stegplatte 132, 134 angeordnet ist und an deren äußeren Umfangsfläche je ein Reibbelag 142, 144 angeordnet ist.

Die beiden Bremsbacken 132, 134 sind durch Niederhaltereinrichtungen 146, 148 gegenüber einer Ankerplatte 150 koplanar zu dieser bewegbar festgelegt. Die beiden halbkreisförmigen Bremsbacken 110, 112 sind an ihrem jeweiligen einen Ende (Fig. 5 unten) durch ein Stützlager 152 gegeneinander abgestützt und werden von einer ersten Bremsbackenrückzugfeder 154 aufeinander zu gezogen. Die jeweiligen anderen Enden der Bremsbacken 110, 112 (Fig. 5 oben) sind durch einen hydraulischen Doppelkolben-Radbremszylinder 160 gegeneinander abgestützt und werden von einer zweiten Bremsbackenrückzugfeder 162 aufeinander zu gezogen. Parallel zu der Mittelachse der beiden Betätigungskolben 164, 168 des Doppelkolben-Radbremszylinders 160 ist zum Zentrum der Trommelbremse 10' hin versetzt eine Schraubenspindel-Hülsenanordnung 102, 105 vorgesehen. Das freie Ende der Hülse 105 bzw. das freie Ende 103 der Schraubenspindel 102 ist mit einer der beiden Stegplatten 132, 134 verdrehgesichert verbunden. Dazu sind die beiden jeweiligen freien Enden abgeflacht und geschlitzt ausgebildet, so daß sich eine gabelartige Gestalt ergibt. Diese gabelartigen Enden umgreifen jeweils einen Vorsprung der entsprechenden Stegplatte. Auf der Schraubenspindel 102 sitzt eine Mutter 104, die an ihrem Außenumfang ein Gegenritzel 124 aufweist, das mit einem Ritzel 122 kämmt. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel sind das Ritzel 122 und das Gegenritzel 124 als Kegelräder ausgeführt, so daß die beiden Ritzel 122 und 124 einen Winkeltrieb bilden.

Das Ritzel 122 ist über ein Untersetzungsgetriebe 130 mit einem Elektromotor 118 gekoppelt, der über einen Flansch 180 mit der Hülse 105 starr und drehfest verbunden ist. Die Hülse 105 ist gegenüber dem Gegenritzel 124 durch ein mit 182 angedeutetes Lager abgestützt. Darüber hinaus kann die komplette Getriebeanordnung 100 mit der Hülse 105 staubdicht gekapselt sein, um zu verhindern, daß Abrieb von den Reibbelägen 142, 144 die Funktion des Elektromotors 118, des Untersetzungsgetriebes 130, des Ritzels 122, des Gegenritzels 124, der Schraubenspindel 102 oder Mutter 104 beeinträchtigt.

Zum Lösen der mechanisch zugespannten Trommelbremse 10' wird der Elektromotor 118 betätigt, woraufhin sich das Gegenritzel 124 auf der Schraubenspindel 102 nach außen (zum freien Ende 103 der Schraubenspindel 102 hin) schraubt und dadurch die Bremsbacken 110, 112 entlastet. Die Reibbeläge 142, 144 bewegen sich dann aufgrund der Zugkräfte der Backenrückzugfeder etwas zurück, womit die Feststellbremse gelöst ist.

Die in Figur 6 gezeigte Feststellbremsanlage unterscheidet sich von derjenigen der Fig. 3 nur dadurch, daß statt zweier Scheibenbremsen zwei Trommelbremsen 10' zum Einsatz kommen. Wie bei der Feststellbremsanlage gemäß Fig. 3 ist das freie Ende der Ankerwelle jedes Elektromotors 118 mit dem einen Ende einer Biegewelle 58 gekoppelt. Die mechanische Notbetätigung der Feststellbremsanlage gemäß Fig. 6 erfolgt daher in gleicher Weise wie im Zusammenhang mit Fig. 3 beschrieben.

#### Patentansprüche

1. Elektrisch betätigbare Kraftfahrzeug-Feststellbremse mit mechanischer Notbetätigung, dadurch gekennzeichnet, daß die Feststellbremse eine Scheibenbremse, insbesondere eine Schwimmsattelteilbelagscheibenbremse (10), oder eine Trommelbremse (10') ist, deren Bremsbacken (52, 54 bzw. 110, 112) mittels einer in oder an der Bremse angeordneten und einen Krafteingang sowie einen Kraftausgang aufweisenden Getriebearordnung (100) spannen- und lösbar sind, wobei der Krafteingang der Getriebearordnung (100) mit einem Ende einer Biegewelle (58) gekoppelt ist, deren anderes, von der Bremse entfernt angeordnetes Ende mit einer Handkurbel (66) koppelbar ist, um die Feststellbremse bei einem Ausfall der elektrischen Betätigung mechanisch betätigen zu können.
2. Kraftfahrzeug-Feststellbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Ende der Biegewelle (58) mit dem einen Ende (21) der Ankerwelle (20) eines an der Bremse befestigten Elektromotors (18; 118) verbunden ist, die auch die Getriebearordnung (100) antreibt.
3. Kraftfahrzeug-Feststellbremse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Feststellbremse eine Scheibenbremse ist und die Getriebearordnung (100) eine Schnecke (22) umfaßt, die in ein Schneckenrad (24) eingreift, welches mit einem Bremskolben (44) der Scheibenbremse verbunden ist.
4. Kraftfahrzeug-Feststellbremse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ankerwelle (20) des Elektromotors (18) die Schnecke (22) drehantreibt.
5. Kraftfahrzeug-Feststellbremse nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Schneckenrad (24) eine koaxial zum Bremskolben (44) angeordnete Welle (28) antreibt, die einen mit einem Außengewinde (36) versehenen Endabschnitt (34) aufweist, der mit einem Innengewinde (38) in Eingriff steht, das an einer verdrehgesicherten, in Translationsrichtung bewegbaren Hülse (40) ausgebildet ist.
6. Kraftfahrzeug-Feststellbremse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (40) durch einen Verdrehsicherungsring (48) geführt ist, auf dem der Bremskolben (44) gleitend in Axialrichtung verschiebbar ist.
7. Kraftfahrzeug-Feststellbremse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Feststellbremse eine Trommelbremse ist und die Getriebearordnung (100) eine Schraubenspindel-Mutternanordnung (102, 104) aufweist, die zwischen zwei Bremsbacken (110, 112) aufgenommen ist und mit einem Elektromotor bzw. mit dem Elektromotor (118) drehantreibbar gekoppelt ist.
8. Kraftfahrzeug-Feststellbremse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Mutter (104) an ihrem Außenumfang ein Gegenritzel (124) aufweist, dessen Drehung eine Expansions- oder Kontraktionsbewegung der Schraubenspindel-Mutternanordnung (102, 104) bewirkt, wobei das Gegenritzel (124) mit einem Ritzel (122) kämmt, das vorzugsweise über ein Untersetzungsgetriebe (130) mit dem Elektromotor (118) gekoppelt ist.
9. Kraftfahrzeug-Feststellbremse nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Ritzel (122) und das Gegenritzel (124) einen Winkeltrieb bilden.
10. Kraftfahrzeug-Feststellbremse nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß an der Mutter (104) mit dem Gegenritzel (124) eine Hülse (105) abgestützt ist, die die Schraubenspindel (102) zumindest teilweise übergreift und zusammen mit dieser bei einer Rotation der Mutter (104) zum Ausüben der Expansions- oder Kontraktionsbewegung eingerichtet ist.
11. Kraftfahrzeug-Feststellbremse nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das freie Ende der Hülse (105) und/oder das freie Ende der Schraubenspindel (102) mit jeweils einer Stegplatte (132, 134) eines Trägers (136, 138) zweier Trommelbremsbeläge (142, 144) vorzugsweise verdrehgesichert verbunden sind.
12. Kraftfahrzeug-Feststellbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das andere Ende der Biegewelle (58) mit einem Tellerrad (62) verbunden ist und die Handkurbel (66) ein mit dem Tellerrad (62) in Eingriff bringbares Kegelrad (64) aufweist.

13. Kraftfahrzeug-Feststellbremse nach Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Kegelrad (64)  
federnd außer Eingriff mit dem Tellerrad (62) vorge-  
spannt ist und die Handkurbel (66) um eine normal  
zur Mittelachse des Kegelrades (64) verlaufende 5  
Achse (C) schwenkbar ist und einen Nocken (68)  
aufweist, der beim Schwenken der Handkurbel (66)  
aus einer Ruhelage in eine Betätigungslage direkt  
oder mittelbar mit der Rückseite des Kegelrades  
(64) in Eingriff kommt und das Kegelrad entgegen 10  
der federnden Vorspannung in einen Eingriff mit  
dem Tellerrad (62) drückt.
14. Kraftfahrzeug-Feststellbremse nach einem der vor-  
hergehenden Ansprüche, 15  
dadurch gekennzeichnet, daß das andere Ende der  
Biegewelle (58) im Innenraum eines Kraftfahrzeugs  
angeordnet ist, insbesondere im Raum zwischen  
den beiden Vordersitzen. 20
15. Feststellbremsanlage für Kraftfahrzeuge,  
gekennzeichnet durch zwei Kraftfahrzeug-Feststell-  
bremsen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, die ein  
und derselben Achse eines Kraftfahrzeugs zugehö-  
rig sind und deren Biegewellen (58) am anderen 25  
Ende jeder Biegewelle drehbar miteinander gekop-  
pelt sind, um gemeinsam mittels der Handkurbel  
(66) mechanisch betätigbar zu sein.
16. Feststellbremsanlage nach Anspruch 15, 30  
dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Biegewel-  
len (58) mit je einem Ausgang eines Differentialge-  
triebes (70) verbunden sind und der Eingang des  
Differentialgetriebes mittels der Handkurbel (66)  
antreibbar ist. 35
17. Feststellbremsanlage nach Anspruch 16,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Tellerrad (62) mit  
dem Gehäuse (72) des Differentialgetriebes (70)  
drehfest verbunden ist. 40

45

50

55





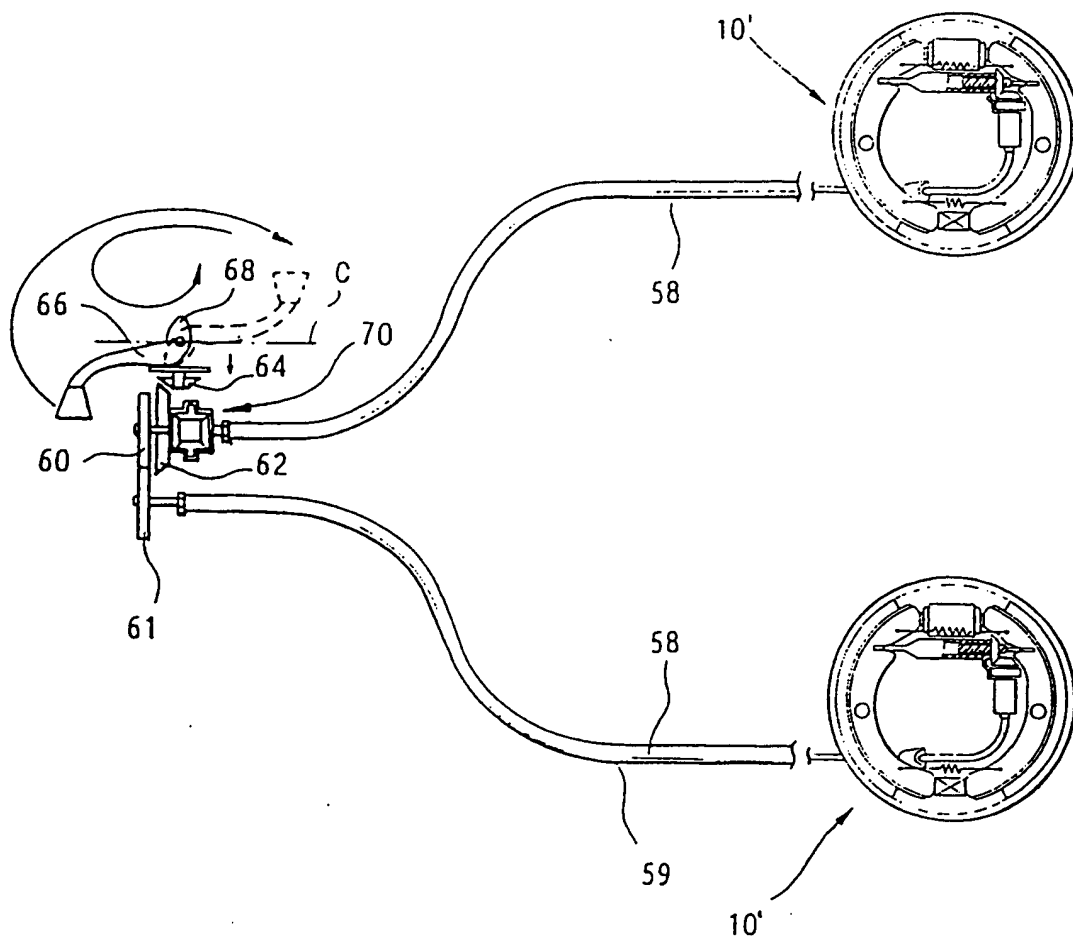
Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 96 10 3222

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CL6)
A	EP-A-0' 296 703 (HONDA) * Spalte 1, Zeile 48 - Spalte 2, Zeile 35 * * Spalte 3, Zeile 2 - Zeile 42; Abbildungen 1-3 *	1	B60T13/74
A	WO-A-89 10496 (ALLIED-SIGNAL) * Seite 5, Zeile 32 - Zeile 34; Abbildungen 1,6 *	1	
D,A	WO-A-92 06876 (ALLIED-SIGNAL) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.CL6)
			B60T
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 9.Mai 1996	
		Prüfer Blurton, M	
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 01.92 (P04C03)



**FIG. 6**



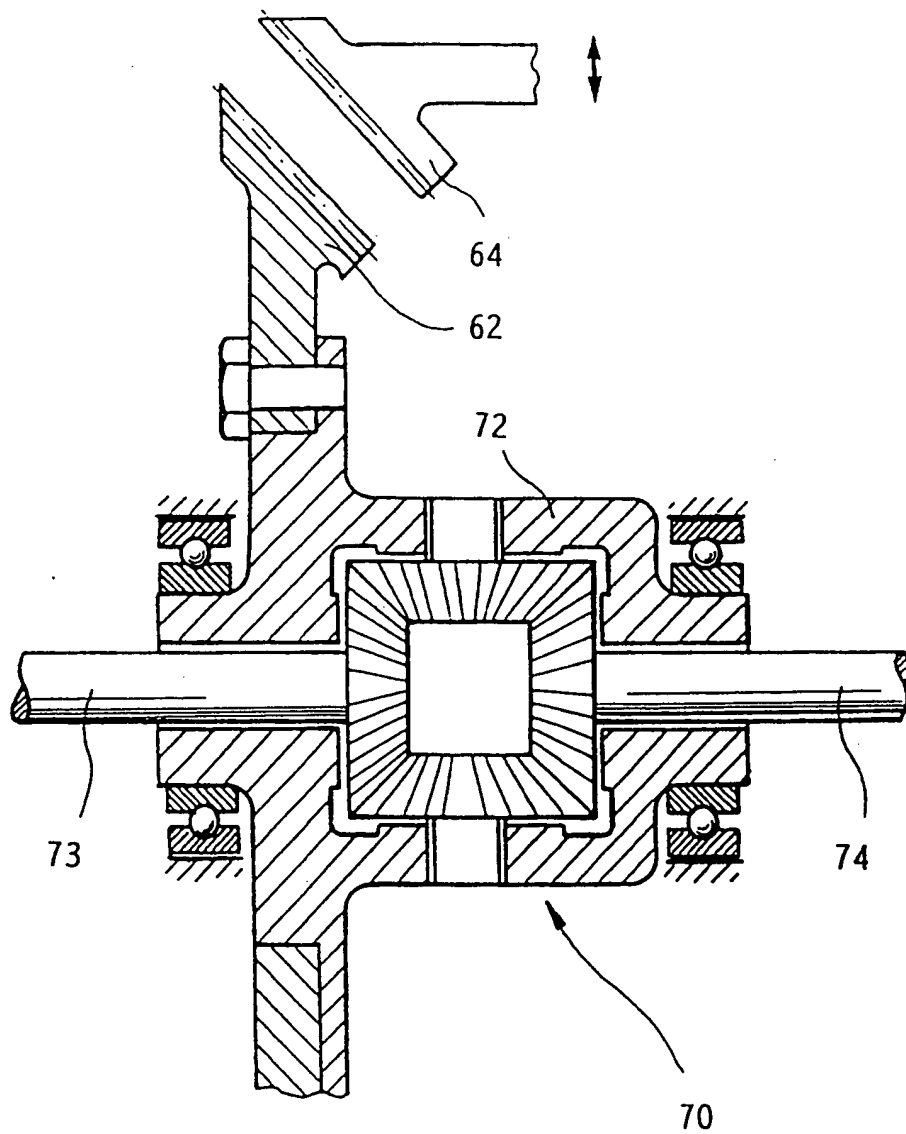


FIG. 4

